

PCT/IT 2004/ 0 0 0 6 1 4



REC'D 06 DEC 2004

PRO PCT

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2



**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:
INVENZIONE INDUSTRIALE N. MI 2003A 002208.**

Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

Inoltre disegni definitivi (TAV.2) depositati alla CCIAA di Milano in data 02.12.2003 prot. MI-R002834.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Roma,

73 NOV 2004

IL FUNZIONARIO

Giampietro Carlotto

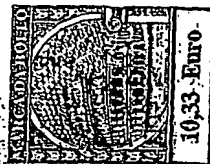
BEST AVAILABLE COPY

AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione SAES GETTERS S.P.A.
 Residenza LAINATE (MI) codice 00774910152
 2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome Silvano Adorno, Antonio Pizzoli et al. cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza SOCIETA' ITALIANA BREVETTI S.p.A.
 via Carducci n. 8 città MILANO cap 20123 (prov) MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

come sopra
 via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) _____ gruppo/sottogruppo _____

"CATODO CON GETTER INTEGRATO E BASSA FUNZIONE LAVORO PER LAMPADE A CATODO FREDDO"

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____ N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome
 1) CORAZZA Alessio 3) _____
 2) MASSARO Vincenzo 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE Data N° Protocollo
1) _____	_____	_____	____/____/____	<input type="checkbox"/>	____/____/____
2) _____	_____	_____	____/____/____	<input type="checkbox"/>	____/____/____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.	PROV	n. pag.	DESCRIZIONE	SCIOGLIMENTO RISERVE Data N° Protocollo
Doc. 1) <u>1</u>	<u>PROV</u>	<u>15</u>	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)	____/____/____
Doc. 2) <u>1</u>	<u>PROV</u>	<u>02</u>	disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)	____/____/____
Doc. 3) <u>1</u>	<u>RIS</u>		lettera d'incarico, procedura di riferimento procedura generale	____/____/____
Doc. 4) <u>0</u>	<u>RIS</u>		designazione inventore	____/____/____
Doc. 5) <u>0</u>	<u>RIS</u>		documenti di priorità con traduzione in italiano	____/____/____
Doc. 6) <u>0</u>	<u>RIS</u>		autorizzazione o atto di cessione	____/____/____
Doc. 7) <u>0</u>			nominativo completo del richiedente	____/____/____

B) attestati di versamento, totale Euro

CENTOOTTANTOTTO/51.=

COMPILATO IL 14/11/2003

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) Il Mandatario

CONTINUA SI/NO NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

obligatorio
Ing. Silvano ADORNO
 N° Iscr. Albo 178 BM

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI MILANO

MILANO

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA

MI2003A 002208

Reg. A.

L'anno DUEMILATRE il giorno QUATTORDICI del mese di NOVEMBRE

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda corredata di n.

00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

M. PORTONEST

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA MI2003A 002208

REG. A

DATA DI DEPOSITO 14/11/03NUMERO BREVETTO DATA DI RILASCIO

D. TITOLO

"CATODO CON GETTER INTEGRATO E BASSA FUNZIONE LAVORO PER LAMPADE A
CATODO FREDDO"

L. RIASSUNTO

Vengono descritte alcune forme di realizzazione di un catodo (11; 20; 30) per lampade a catodo freddo avente la superficie almeno parzialmente ricoperta da uno strato di un materiale getter (15; 26; 31), che consente di ottenere una riduzione del valore della funzione lavoro del catodo e di conseguenza una riduzione del consumo energetico della lampada.



M. DISEGNO

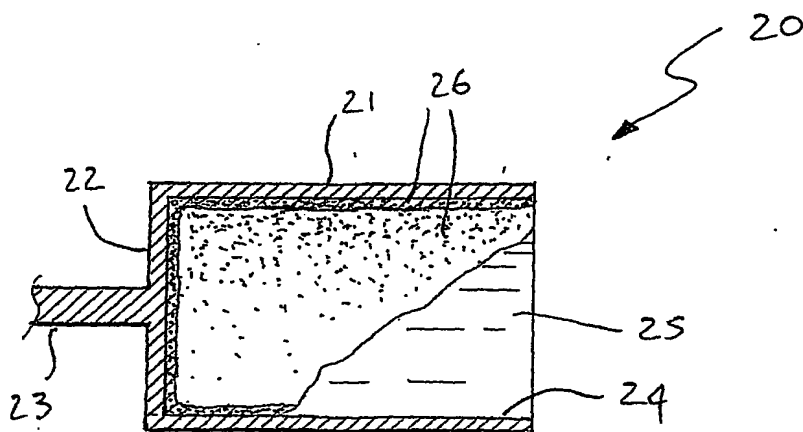
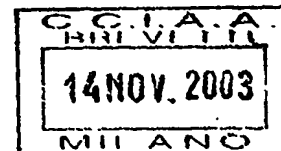


Fig. 2



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"CATODO CON GETTER INTEGRATO E BASSA FUNZIONE LAVORO PER LAMPADE A CATODO FREDDO" a nome della ditta italiana SAES GETTERS S.p.A., con sede a Lainate.

La presente invenzione si riferisce ad un catodo per lampade a catodo freddo, avente un getter integrato e con un ridotto valore di funzione lavoro, che consente di abbassare il consumo energetico delle lampade in cui viene impiegato.

Le lampade a catodo freddo sono un tipo di lampade a scarica. Le lampade a scarica sono tutte quelle lampade in cui l'emissione luminosa avviene in conseguenza della scarica elettrica in un mezzo gassoso. La scarica è innescata e sostenuta dalla differenza di potenziale applicata a due elettrodi (detti catodi) posti alle estremità opposte della lampada. La famiglia delle lampade a scarica comprende anche lampade cosiddette a catodo caldo, ma quelle catodo freddo risultano preferibili perché hanno una durata molto più lunga (40.000-50.000 ore di funzionamento contro 12.000-15.000 ore delle lampade a catodo caldo).

I catodi delle lampade a catodo freddo possono avere la forma di una piattina metallica o di un cilindro metallico pieno. La geometria preferita è però quella cava: in questo caso il catodo ha la forma di un cilindro cavo, aperto all'estremità rivolta verso la zona della scarica, e chiuso all'estremità opposta. Come ben noto nel settore, un primo vantaggio offerto dai catodi cavi rispetto ad altre forme di catodi è una differenza di potenziale inferiore (di circa il 5-10%) richiesta per il funzionamento della lampada; un altro vantaggio è una minore intensità del fenomeno di "sputtering" da parte del catodo, cioè l'emissione di atomi o ioni del materiale del catodo che possono depositarsi su superfici adiacenti, tra cui le pareti in vetro della lampada,

riducendo la luminosità di quest'ultima. I catodi cavi sono particolarmente adatti per l'impiego in lampade miniaturizzate, come per esempio le lampade per la retroilluminazione di schermi a cristalli liquidi (noti con la denominazione "Liquid Crystal Displays" o con l'abbreviazione LCDs). Esempi di lampade con catodi cavi sono descritti per esempio nei brevetti US 4.437.038 e 4.885.504 e nella pubblicazione di domanda di brevetto Giapponese 2000-133201.

All'atto dell'accensione di una lampada a catodo freddo la prima emissione elettronica avviene per effetto del campo elettrico, che se è sufficientemente elevato è in grado di estrarre elettroni dal materiale che costituisce il catodo; tipici valori di differenza di potenziale da applicare agli elettrodi di lampade a catodo cavo per la loro accensione sono nell'ordine delle migliaia di volt (V), per esempio tra circa 1000 e 2000 V; questa tensione iniziale è nota nel settore come "starting voltage". Quando la scarica si è instaurata (normalmente dopo meno di un secondo), il catodo si riscalda e all'emissione contribuisce anche l'effetto termoionico. Durante il funzionamento della lampada, la differenza di potenziale da fornire ai catodi si assesta a valori di qualche centinaio di volt, per esempio tra circa 300 e 600 V.

Il consumo energetico delle lampade è in ogni caso collegato al valore di energia necessario ad estrarre elettroni dal materiale dei catodi, sia nella fase di accensione che quando la scarica è innescata; questo valore di energia è noto come "funzione lavoro", indicata in letteratura con la lettera greca ϕ , ed è un valore caratteristico di ogni materiale (anche se può variare in funzione di parametri quali la faccia cristallina da cui gli elettroni sono emessi, o lo stato di contaminazione della superficie emittente). Il consumo energetico di una lampada risulta in definitiva dipendente in modo diretto dalla funzione lavoro dei suoi catodi.

I catodi delle lampade a catodo freddo possono essere realizzati con metalli quali

il tungsteno, avente valori di funzione lavoro compresa tra circa 4,2 e 4,6 elettronvolt (eV), il nichel, con valori di funzione lavoro tra circa 4,7 e 5,3 eV, o più comunemente il molibdeno, che ha valori di funzione lavoro compresi tra circa 4,4 e 4,9 eV. Nel caso dei catodi cavi, soprattutto se di piccole dimensioni, il metallo impiegato deve avere buone caratteristiche di lavorabilità meccanica: il tungsteno non viene praticamente impiegato per questi catodi, mentre il molibdeno trova applicazione industriale, ma a causa della difficoltà di lavorazione i catodi realizzati con questo metallo sono di costo relativamente elevato. Altri metalli che possono essere impiegati sono il niobio e il tantalio, ma anche in questo caso i catodi hanno un costo elevato, dovuto al prezzo del metallo. Il nichel può risultare quindi preferibile, avendo buona lavorabilità e basso costo, nonostante lo svantaggio dei valori di funzione lavoro relativamente alti.

La riduzione del consumo energetico è un'esigenza costante dei costruttori di lampade o dei dispositivi in cui queste vengono utilizzate, sia nelle applicazioni fisse sia, soprattutto, in quelle portatili, in cui l'energia viene fornita da batterie o accumulatori che hanno una riserva energetica limitata. Nel caso dei computer portatili, per esempio, lo schermo è generalmente del tipo a LCDs, retroilluminato da una o due lampade fluorescenti a catodo freddo lineari e di diametro di pochi millimetri; l'illuminazione dello schermo rappresenta il contributo maggiore al consumo dell'accumulatore del computer, limitandone le ore di autonomia di funzionamento. Schermi LCD per altre applicazioni (per esempio, come schermi televisivi domestici) possono contenere da quattro a dieci lampade fluorescenti.

Per abbassare la funzione lavoro dei catodi, e quindi il consumo energetico della lampada, è noto depositare sulla superficie dei catodi stessi un materiale emissivo, con una funzione lavoro ridotta rispetto a quella del metallo sottostante.



Un'altra esigenza dei costruttori di lampade a catodo freddo è quella di assicurare una composizione costante dell'atmosfera in cui avviene la scarica. È infatti noto che alcune impurezze alterano le caratteristiche di funzionamento delle lampade: per esempio, l'ossigeno può sequestrare il mercurio necessario al funzionamento delle lampade fluorescenti, mentre l'idrogeno può alterare i parametri elettrici della scarica, in particolare innalzando lo starting voltage. Allo scopo, è noto aggiungere all'interno delle lampade un materiale getter, cioè un materiale in grado di legare chimicamente le impurezze presenti nel mezzo gassoso in cui avviene la scarica. Materiali getter ampiamente usati per questo scopo sono per esempio le leghe zirconio-alluminio descritte nel brevetto US 3.203.901; le leghe zirconio-ferro descritte nel brevetto US 4.306.887; le leghe zirconio-vanadio-ferro descritte nel brevetto US 4.312.669; e le leghe zirconio-cobalto-mischmetal descritte nel brevetto US 5.961.750 (il mischmetal è una miscela di metalli delle Terre Rare).

Anche se in alcuni casi il getter è introdotto nella lampada semplicemente sotto forma di una pillola formata dalle sole polveri del materiale, è di gran lunga preferibile che questo sia in forma di un dispositivo in cui il materiale getter è presente in un contenitore o su un supporto metallico, e che detto dispositivo sia fissato a qualche elemento costitutivo della lampada stessa: questo perché un getter non fissato non si trova generalmente nelle zone calde della lampada e quindi la sua efficienza di assorbimento di gas diminuisce, ed inoltre può interferire con l'emissione luminosa. Un esempio di dispositivo getter per lampade è descritto nel brevetto US 5.825.127. Il dispositivo getter può essere per esempio fissato (generalmente con punti di saldatura), al supporto del catodo, mentre in alcuni casi viene aggiunto alla lampada un supporto apposito; in tutti i casi, comunque, vengono richiesti passaggi addizionali nel processo di produzione della lampada. Inoltre, nel caso di lampade miniaturizzate, come quelle

usate per la retroilluminazione degli LCDs è difficile trovare un opportuno posizionamento per il dispositivo getter all'interno della lampada, e le operazioni di montaggio del dispositivo possono risultare estremamente difficoltose. La domanda di brevetto internazionale WO 03/044827, a nome della Richiedente, descrive un catodo cavo in cui il materiale getter è depositato direttamente su alcune parti della superficie del catodo stesso; secondo l'insegnamento di questa domanda internazionale, il materiale getter può essere scelto tra titanio, vanadio, ittrio, zirconio, niobio, afnio e tantalio, o tra le leghe a base di zirconio o titanio con uno o più elementi scelti tra i metalli di transizione e alluminio.

La domanda di brevetto Europea EP-A-0675520 descrive un catodo cavo il cui interno è parzialmente rivestito da un deposito costituito da polveri di allumina e zirconio, la prima con la funzione di abbassare la funzione lavoro del catodo e il secondo avente la funzione di getter per le impurezze. Il deposito viene formato immergendo parzialmente il cilindretto metallico che forma la struttura del catodo in una pasta contenente i materiali citati in un mezzo sospendente costituito da una miscela acqua-acetone contenente un legante. Secondo l'insegnamento di questo documento, viene rivestita solamente la parte interna del catodo, per evitare lo sputtering del materiale della miscela emissiva che si avrebbe se questa fosse presente anche sulla superficie esterna. Inoltre, sempre per lo stesso motivo, è preferibile evitare la presenza del deposito emissivo anche in zona interna del catodo, corrispondente ad una superficie cilindrica all'estremità del catodo rivolta verso l'interno della lampada. I depositi formati per questa via presentano però il problema di una perdita non trascurabile di polveri, che provoca un degrado della funzionalità del catodo nel tempo.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire una soluzione ai problemi

precedentemente descritti. In particolare, scopo della presente invenzione è quello di fornire un catodo almeno parzialmente ricoperto con un deposito di un unico materiale, che consente di ridurre il consumo energetico delle lampade in cui il catodo è inserito e di integrare la funzione getter.

Questo scopo viene ottenuto con un catodo per lampade a catodo freddo, almeno parzialmente ricoperto da un materiale getter comprendente una parte metallica di supporto almeno parzialmente ricoperta da un materiale getter, in cui detto materiale getter comprende:

- uno o più elementi scelti tra ittrio, lantanio, terre rare;
- uno o più elementi scelti tra titanio, vanadio, zirconio, niobio, afnio e tantalio, con la possibile aggiunta di uno o più altri elementi scelti tra i metalli di transizione e alluminio.

L'invenzione verrà descritta nel seguito con riferimento alle Figure in cui:

- la Fig. 1 mostra in spaccato l'estremità di una lampada in cui è presente un catodo dell'invenzione;
- le Figg. 2 e 3 mostrano in sezione due catodi secondo una forma di realizzazione preferita dell'invenzione.

Gli inventori hanno trovato che un catodo almeno parzialmente ricoperto con un materiale getter formulato come descritto, oltre ad integrare la funzione getter sul catodo ottiene anche l'effetto di ridurre l'energia richiesta per l'emissione degli elettroni, tramite l'abbassamento della funzione lavoro del catodo stesso.

Il deposito di materiale getter secondo l'invenzione può essere effettuato con vantaggio su catodi di qualunque geometria, per esempio a forma di piattina, di cilindro pieno o cavi.

La figura 1 mostra in spaccato la parte terminale di una lampada, 10, contenente

un catodo 11; viene esemplificato il caso in cui catodo sia una semplice piattina metallica, 12, ottenuta per rastrematura di un filo metallico 13 passante nel vetro della parte di fondo, 14, della lampada. Parte della superficie della piattina 12 è ricoperta con un materiale getter dell'invenzione, 15. Un catodo del tutto simile a quello della figura 1, ma con forma di cilindro pieno, può essere ottenuto ricoprendo di materiale getter la parte terminale del filo 13 senza previa rastrematura di questo.

Come detto, la forma preferita per il catodo è quella cava. Come è noto nei catodi cavi la scarica insiste prevalentemente all'interno della cavità, per cui è essenziale che questa sia la parte ricoperta, mentre l'esterno del catodo può essere ricoperto o meno. La ricopertura anche dell'esterno ha il vantaggio di aumentare la quantità di materiale getter presente, e quindi la capacità di rimuovere impurezze dall'atmosfera interna della lampada; poiché come detto nei catodi cavi la scarica avviene principalmente all'interno della cavità, la parte di materiale getter sull'esterno del catodo svolge prevalentemente la funzione getterante, mentre il materiale all'interno svolge anche la funzione di abbassare la funzione lavoro del catodo. Due possibili forme di realizzazione di catodi cavi secondo l'invenzione sono mostrate nelle figure 2 e 3, che rappresentano il solo catodo in sezione. Il catodo 20 è costituito da una parte cilindrica 21 con un'estremità chiusa a cui è fissato un sostegno 23, che è normalmente un filo metallico saldato nel vetro dell'estremità della lampada come mostrato nel caso della figura 1; la superficie interna del catodo, 24, che definisce la cavità 25, è ricoperta col materiale getter 26; per poter mettere in evidenza alcuni particolari, in figura 2 è mostrata una ricopertura solo parziale della superficie 24, ma questa ricopertura è da intendersi completa. Il materiale preferito per la realizzazione della parte metallica del catodo (20, 21) è il nichel, che è facilmente lavorabile meccanicamente; il filo di sostegno 23 è preferibilmente realizzato con materiali che



abbiano un'espansione termica simile a quella dei vetri dell'involucro della lampada, così da ridurre i rischi di rotture del vetro, dovuti a shock termici, durante la fase di sigillatura e di accensione/spegnimento della lampada; un possibile materiale è il molibdeno. Il sostegno 23 può essere fissato alla parte 22 per esempio per saldatura o crimpatura.

Nel caso del catodo 30, la ricopertura col materiale getter 31 è presente sia all'interno della cavità che sulla superficie esterna della parte metallica 32; per il resto questo catodo è del tutto simile a quello della figura 2.

Il materiale getter (26; 31) può essere un qualunque materiale formato da almeno un elemento scelto tra titanio, vanadio, zirconio, niobio, afnio e tantalio, ed almeno un elemento scelto tra ittrio, lantanio, terre rare. Preferibilmente, la composizione del materiale comprende anche un altro elemento, compreso tra i metalli di transizione differenti da quelli sopra citati e alluminio.

Preferito è l'impiego di materiali getter comprendenti zirconio, cobalto e mischmetal, e in particolare quelli descritti nel brevetto US 5.961.750 a nome della richiedente. Mischmetal è il nome commerciale di varie miscele di terre rare che possono avere diverse formulazioni: generalmente gli elementi presenti in maggior quantità sono il cerio, il lantanio e il neodimio, con quantità minori di altre terre rare. La composizione esatta del mischmetal (indicato anche con MM nel seguito) non è comunque importante, poiché gli elementi sopra citati hanno reattività simili tra loro, per cui il comportamento chimico dei diversi possibili tipi di mischmetal è essenzialmente costante al variare del contenuto dei singoli elementi. Particolarmente preferito è l'impiego del materiale di composizione percentuale in peso Zr 80% - Co 15% - MM 5%, prodotto e venduto dalla richiedente con il nome St 787.

Lo strato di materiale getter può avere uno spessore compreso tra pochi micron

(μm) e alcune centinaia di μm , a seconda della tecnica utilizzata per produrlo (come specificato nel seguito). Nel caso dei catodi cavi, tale spessore è anche in funzione del diametro della cavità: nel caso di catodi con cavità di diametro intorno al millimetro, è preferibile che lo spessore dello strato getter sia il minore possibile, compatibilmente con l'esigenza di avere sufficiente materiale getter per svolgere efficacemente la funzione di assorbimento delle impurezze gassose.

Lo strato di materiale getter (26; 31) può essere depositato sulla parte metallica del catodo per diverse vie.

Secondo una prima forma realizzativa, lo strato di materiale getter può essere prodotto per deposizione catodica, tecnica meglio nota nel settore della produzione di strati sottili con la definizione inglese di "sputtering". Come noto, in questa tecnica vengono disposti in un'apposita camera il supporto da ricoprire (in questo caso il catodo cavo) e un corpo generalmente cilindrico, definito "target", del materiale di cui si desidera formare lo strato; nella camera si pratica il vuoto e poi si immette un gas raro, generalmente argon, ad una pressione di circa 10^{-2} - 10^{-3} mbar; applicando una differenza di potenziale tra il supporto e il target (quest'ultimo mantenuto a potenziale catodico) si crea un plasma nell'argon, con formazione di ioni Ar^+ che vengono accelerati dal campo elettrico verso il target, erodendolo per impatto; le particelle rimosse dal target (atomi o "grappoli" di atomi) si depositano sulle superfici disponibili, tra cui quelle del supporto, formando uno strato sottile; per ulteriori dettagli su principi e modalità d'impiego della tecnica si rimanda alla vastissima letteratura di settore. La produttività della tecnica di sputtering, in termini di spessore di strato depositato nell'unità di tempo, non è particolarmente elevata, per cui questa tecnica può risultare preferibile quando si debbano produrre strati getter di spessore non superiore a circa 20 μm , e quindi per esempio nel caso di catodi cavi di piccolo

diametro. Ricoperture parziali delle superfici della parte metallica del catodo possono essere ottenute in questo caso ricorrendo ad opportuni supporti di dette parti che, durante il processo di sputtering, ne effettuano anche la mascheratura: per esempio, il catodo della figura 2 può essere prodotto impiegando durante lo sputtering un sostegno cilindrico al cui interno viene alloggiato il catodo cavo da ricoprire, e tale che detto sostegno sia in contatto con la parete esterna della parte cilindrica 21, lasciando così esposta la sola superficie 24.

Un altro metodo per la produzione di un catodo con ricopertura di strato getter secondo l'invenzione è per via elettroforetica; i principi della produzione di strati di materiale getter per questa via sono esposti nel brevetto US 5.242.559 a nome della richiedente, a cui si rimanda per maggiori dettagli sulla tecnica. In questo caso la ricopertura parziale o totale della parte metallica del catodo può essere ottenuta semplicemente immergendo parzialmente o totalmente detta parte nel bagno di copertura, e anche in questo caso è possibile ricoprire selettivamente una delle due superfici interna o esterna usando un sostegno adatto di detta parte metallica. Questa tecnica si presta alla produzione di strati getter più spessi di quelli ottenuti per sputtering, con la possibilità di formare facilmente e in tempi brevi strati di spessore fino a qualche centinaio di μm .

Infine, un'altra tecnica che è possibile impiegare è quella dello spray, in cui si impiega una sospensione di particelle getter in un opportuno mezzo liquido, la sospensione viene spruzzata sul supporto da ricoprire tramite un gas compresso (generalmente aria) e il deposito così formato viene poi asciugato e consolidato con trattamenti termici. L'impiego della tecnica per produrre depositi getter è descritto per esempio nel brevetto US 5.934.964 a nome della richiedente.

L'invenzione verrà ulteriormente illustrata dai seguenti esempi.

ESEMPIO 1

Su un filo di tungsteno viene prodotto uno strato di circa $1\text{ }\mu\text{m}$ di spessore di una lega contenente zirconio, cobalto e mischmetal. Lo strato viene prodotto per sputtering a partire da un target della lega St 787; come noto nel settore, i diversi elementi hanno rese di sputtering differenti, per cui partendo da un target multicomponente la composizione finale dello strato ottenuto è generalmente differente da quella del target; in questo caso, lo strato prodotto sul filo di tungsteno ha una composizione che, rispetto a quella della lega St 787, risulta arricchita in zirconio e impoverita in cobalto. Sul filo così ottenuto viene effettuata una misura della funzione lavoro, seguendo la norma ASTM F 83-71; in particolare, viene seguita la seconda modalità possibile secondo questa norma, nota come "metodo di Schottky". Viene anche misurata la funzione lavoro di uno spezzone dello stesso filo di tungsteno, in questo caso però senza ricopertura secondo l'invenzione.

Le due prove danno come risultato un valore di funzione lavoro, ϕ , di circa 4,5 eV per il tungsteno non ricoperto, e di circa 3 eV per il filo ricoperto secondo l'invenzione, con una riduzione del valore di ϕ di circa il 33%. Il valore di circa 4,5 eV misurato per il filo non ricoperto è in buon accordo con i valori nell'intervallo 4,2-4,6 eV riportati in letteratura, a riprova del fatto che le misure sono state svolte in modo accurato.

ESEMPIO 2

La prova dell'esempio 1 viene ripetuta con il nichel, misurando il valore di ϕ su uno spezzone di filo del metallo puro e su uno spezzone dello stesso filo ricoperto per sputtering a partire da un target di lega St 787. In questo caso i valori che si ottengono sono di circa 4,9 eV per il nichel non ricoperto e di circa 3,1 eV per il filo ricoperto secondo l'invenzione, con una riduzione del valore di ϕ di circa il 37%. Anche in

questo caso il valore di ϕ misurato sul nichel è in buon accordo con i valori di letteratura, che sono nell'intervallo 4,7-5,3 eV.

Le due prove riportate confermano che la ricopertura di un catodo metallico con un getter secondo l'invenzione consente di abbassare sensibilmente il valore della funzione lavoro del catodo.



RIVENDICAZIONI

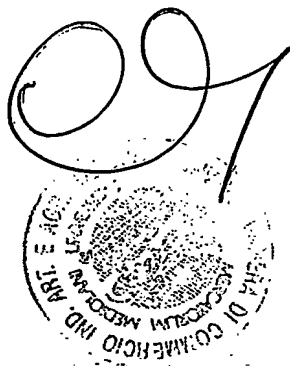
1. Catodo (11; 20; 30) per lampade a catodo freddo con getter integrato e con un ridotto valore di funzione lavoro, comprendente una parte metallica di supporto (12; 21, 22; 32) almeno parzialmente ricoperta da un materiale getter (15; 26; 31), caratterizzato dal fatto che detto materiale getter comprende:
 - uno o più elementi scelti tra ittrio, lantanio, terre rare;
 - uno o più elementi scelti tra titanio, vanadio, zirconio, niobio, afnio e tantalio, con la possibile aggiunta di uno o più altri elementi scelti tra i metalli di transizione e alluminio.
2. Catodo secondo la rivendicazione 1 in cui detta parte metallica è realizzata con un metallo scelto tra nichel, molibdeno, tungsteno, niobio o tantalio.
3. Catodo secondo la rivendicazione 2 in cui detta parte metallica di supporto ha la forma di una piattina, di un cilindro pieno o di un cilindro cavo.
4. Metodo per la produzione di un catodo secondo la rivendicazione 1 in cui lo strato di materiale getter viene formato per deposizione catodica.
5. Metodo secondo la rivendicazione 4 in cui detto strato di materiale getter ha uno spessore inferiore a 20 μm .
6. Metodo secondo la rivendicazione 4 in cui la parte metallica di supporto (21, 22; 32) è a forma di cilindro cavo e la ricopertura parziale di una o entrambe le superfici interna ed esterna di detta parte avviene per mascheratura durante la deposizione catodica con un elemento di sostegno opportunamente sagomato.
7. Metodo per la produzione di un catodo secondo la rivendicazione 1 in cui lo strato di materiale getter viene formato per deposizione elettroforetica.
8. Metodo secondo la rivendicazione 7 in cui la ricopertura parziale di una o entrambe le superfici interna ed esterna di detta parte cilindrica cava avviene per

immersione parziale di detta parte in una sospensione liquida contenente particelle getter impiegata per la deposizione ed eventuale mascheratura di una di dette superfici.

pp. SAES GETTERS S.p.A

Il Mandatario:


Ing. Silvano ADORNO
(Società Italiana Brevetti S.p.A.)



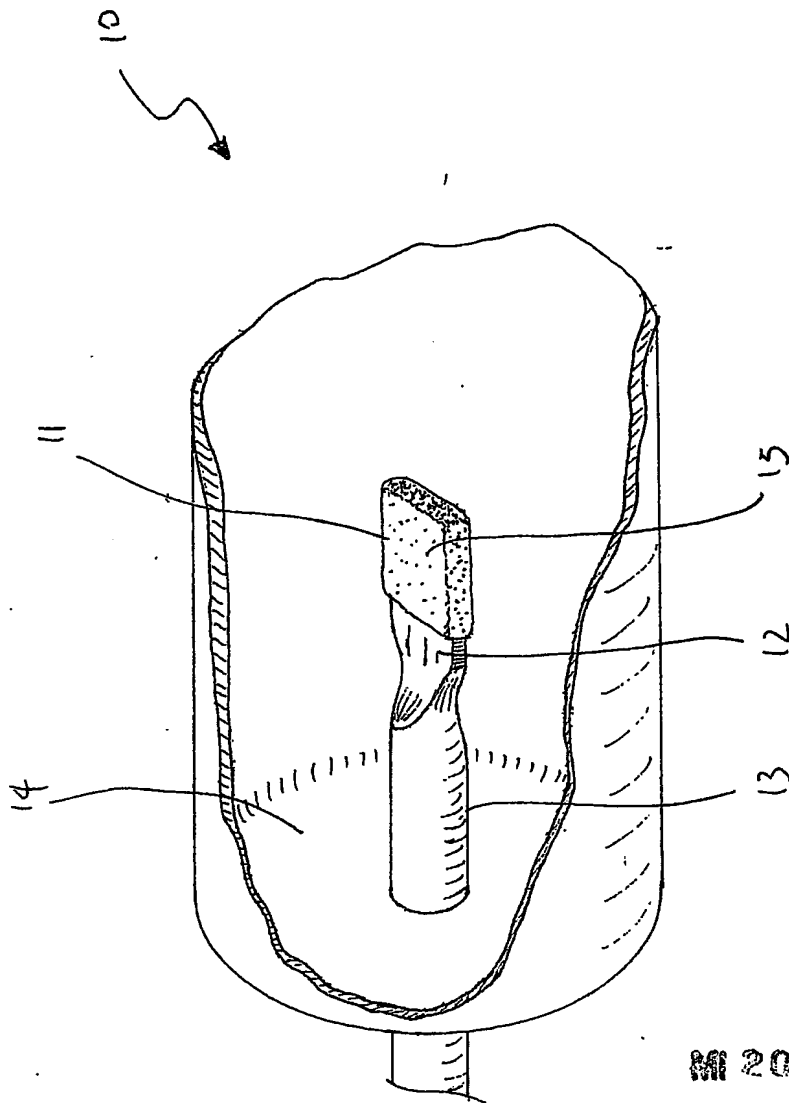
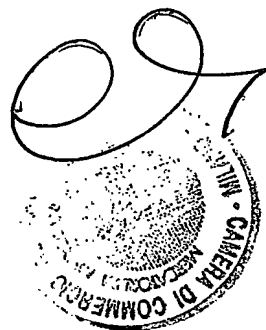


Fig. 1



MI 200310022081

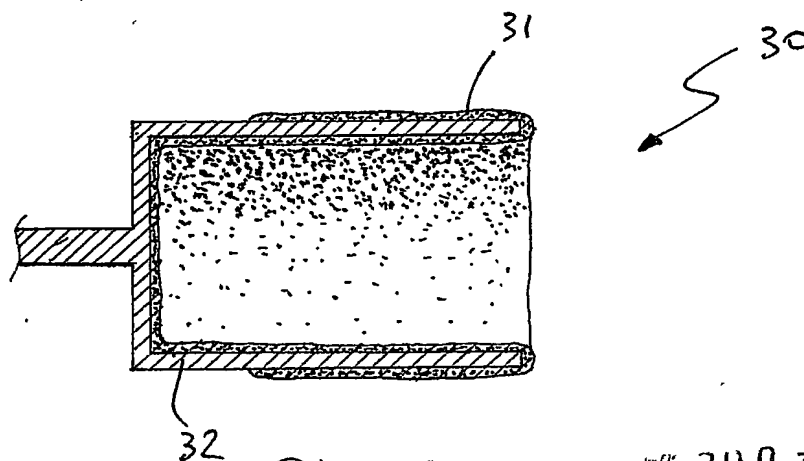
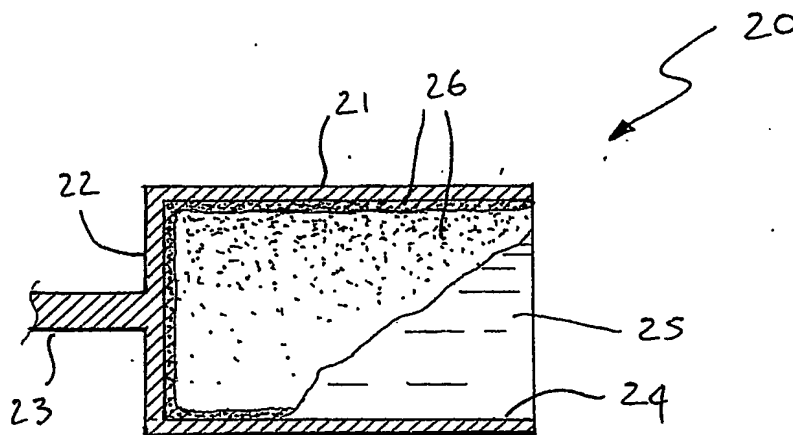
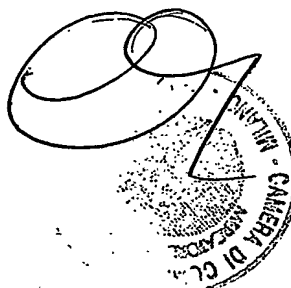


Fig. 3

74 70034002208



El Mandatario: Ing. Silvano ADOFINO
Mandato: 11/03/2019 14:40 PM

BREV. MI - R
002834

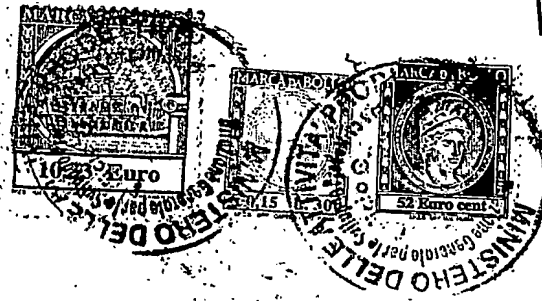
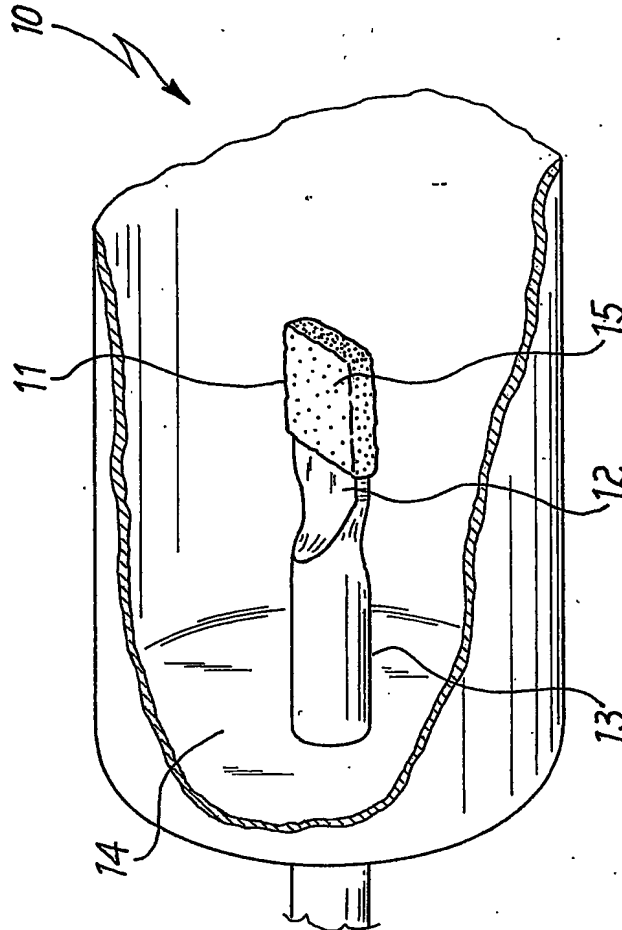


Fig. 1



[Handwritten signature]

Il Mandatario: *[Signature]*
Ing. Silvano ADORNO
N° iscr. Albo 178 BM

BREV. MI - R
002834

Fig. 2

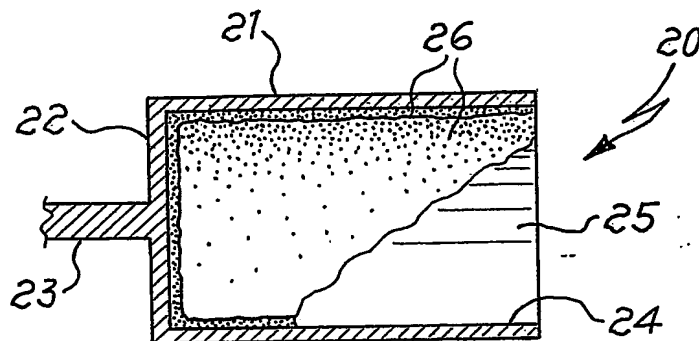
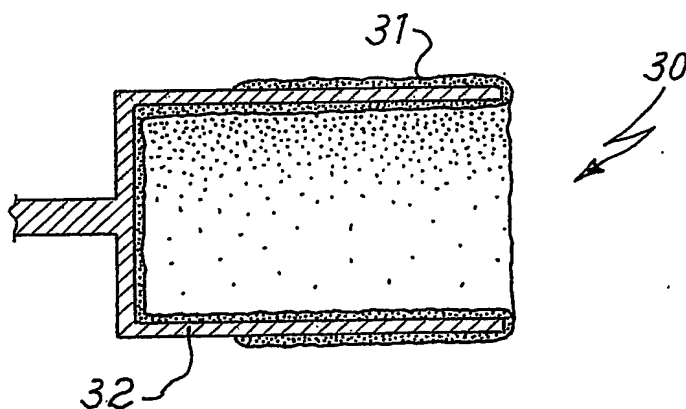


Fig. 3



Il Mandatario: *[Signature]*
Ing. Silvano ADORNO
N° iscr. Albo 178 BM

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.